Rudolf Meissner

I·V·A·R

Biokull fra parkavfall



AFR-seminar om biologisk avfall
Stavanger, 16.11.2017

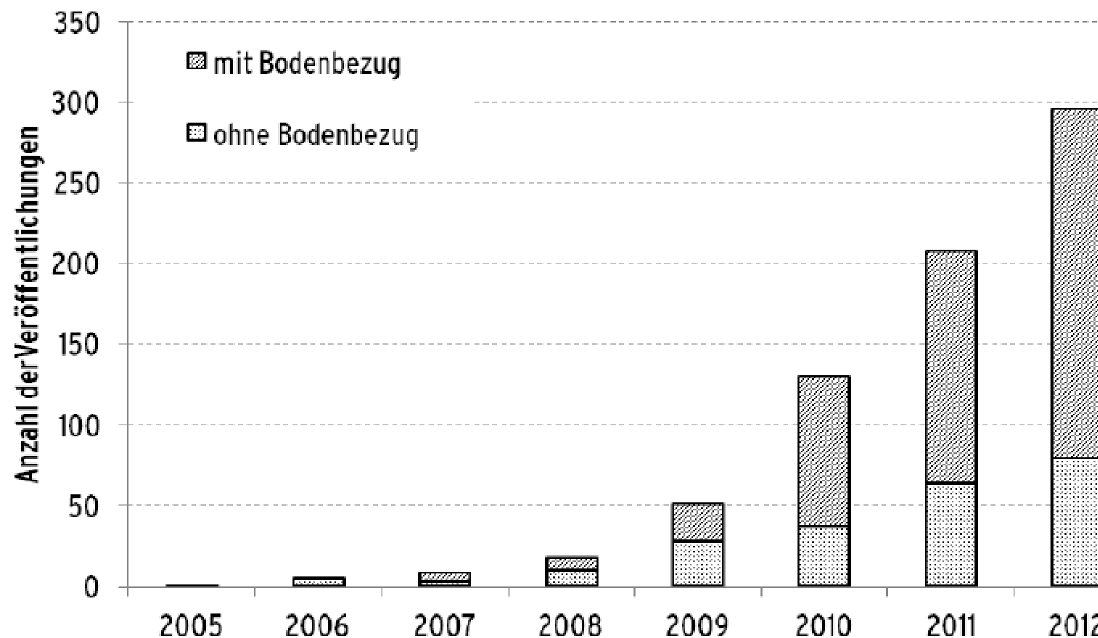
VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Oversikt

- Hva er biokull?
- Hva kan den brukes til?
- Hvordan produsere biokull?
- Biokull fra parkavfall: Klimasats-prosjektet i Sandnes

Biokull: et ganske nytt emne



Veröffentlichungen zum Thema Biokohle in wissenschaftlichen Zeitschriften (Web of ScienceTM©; aus Verheijen et al. 2014)

(Utvikling av antall årlige publikasjoner i vitenskapelige tiddsskrifter om biokull.)

Hva er biokull?

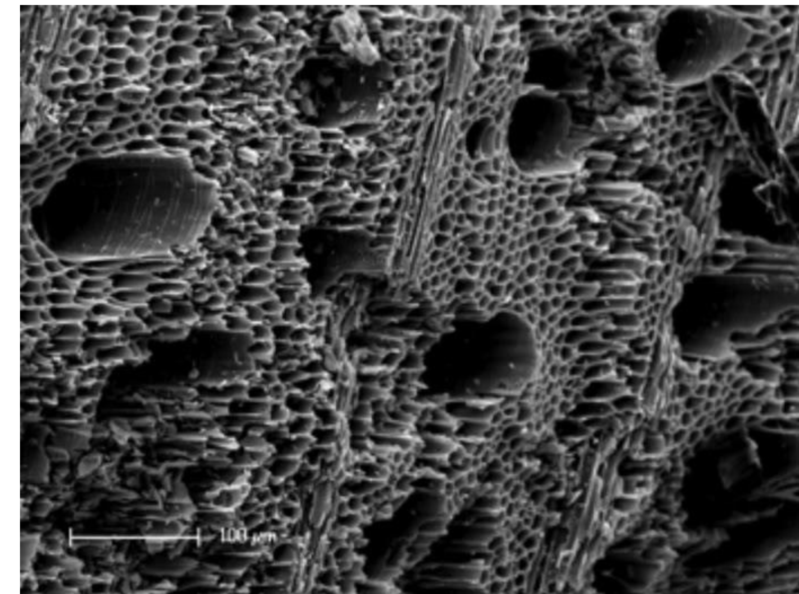
- (Nesten) rent karbon fra plantemateriale, trekull.
- Vanligvis framstilt gjennom en pyrolyse-prosess ("brenning" uten tilgang på oksygen).
- Også grillkull er en form for biokull, men det inneholder flere organiske reststoffer.

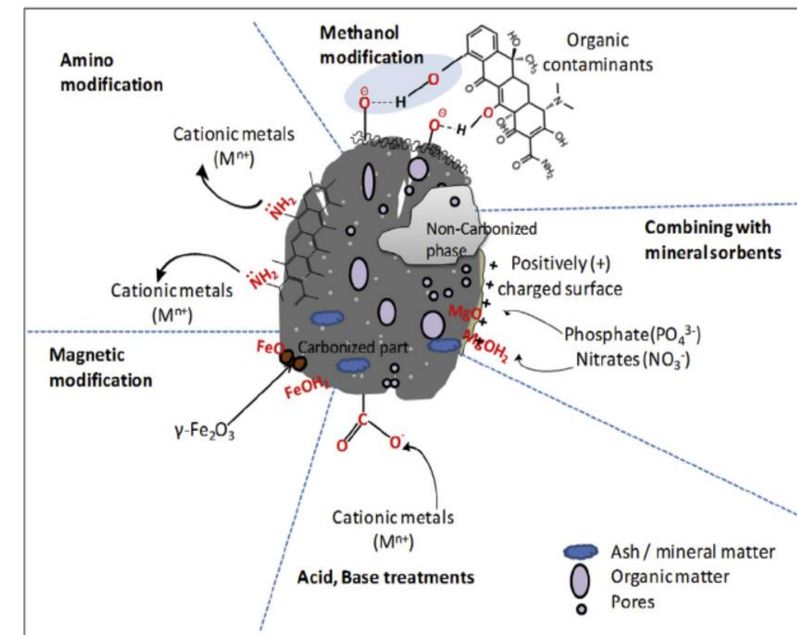




Biokullets egenskaper

- Biokull ha en meget stor indre overflate: 1 cm^3 biokull ~ 500 m^2
- Porene gir mulighet for at både kjemiske forbindelser, ioner og mikrober kan koble seg til biokull. Høy kationbyttekapasitet.
- Høy pH-verdi (kalkingseffekt).
- Ekstremt lav varmeledningsevne.
- Biokull er hydrofob til å begynne med, men kan etter hvert ta opp vann 6 ganger sin egen vekt.
- Svært stabilt, dvs. brytes knapt ned når det graves ned i jorda. Halveringstid: mellom 100 og >1000 år.





I·V·A·R

Hva kan biokull brukes til? (1)

- Som stabil **lagring av plantebasert karbon** = klima-negativt tiltak (CCS) !
- Som **jordforbredringsmiddel og i vekstmedier**. Biokull kan regulere vannhusholdet (spes. i sandjord), kan hindre utvasking av næringsstoffer og sørge for en positiv mikrobiologi i jordsmonnet. Mange blandinger av vekstsubstrater bruker biokull for å oppnå spesielle egenskaper.
- I **dyreproduksjon** (som fôrtilsetning, strø, luktreduserende ingrediens i gjødsel). Kan gi både bedre fordøyelse/fôrutnyttelse, positive dyrehelse-effekter og reduserte utslipp til luft.
- Til **dekontaminering** av jord og ferskvann. Miljøfarlige stoffer trekkes inn i biokullet og holdes der.

NB! Mulighet for flergangs-bruk i trappetrinn (cascading).

Hva kan biokull brukes til? (2)

- **Filtrering**, bl.a innen drikkevann og kloakkrensing. Den store indre overflaten gir biokullet mulighet til å bli ladet opp med uønskede partikler. Virker som aktivkull.

- **Bedre kompostering og biogassproduksjon**. Biokull sørger for bedre kompostering med færre uønskede klimagassutslipp og for økt produksjon av biogass.

- **Konstruksjonsmateriale**: Blandet med leire eller sementmørtel kan biokull gi en murpuss som isolerer, puster og fuktighetsregulerer. Biokull absorberer også elektromagnetisk stråling.

- I **funksjonelle tekstiler**. Innvevd i tekstiler, virker biokull som deodorant, er varmeisolerende og pustende. Også som fyllstoff i hodeputer.

Oppdagelse av biokullets betydning for jordens fruktbarhet: "Terra Preta"

- Gammel kulturteknikk i Amazonas-området.
- Organisk avfall pluss biokull tilsettes jorda.
- Gir vedvarende fruktbar jord over århundre.
- Stor overraskelse for forskerne: Under normale omstendig-heter ville jordsmonnet i tropene være utarmet meget raskt.
- Biokullet opprettholder fruktbarheten.

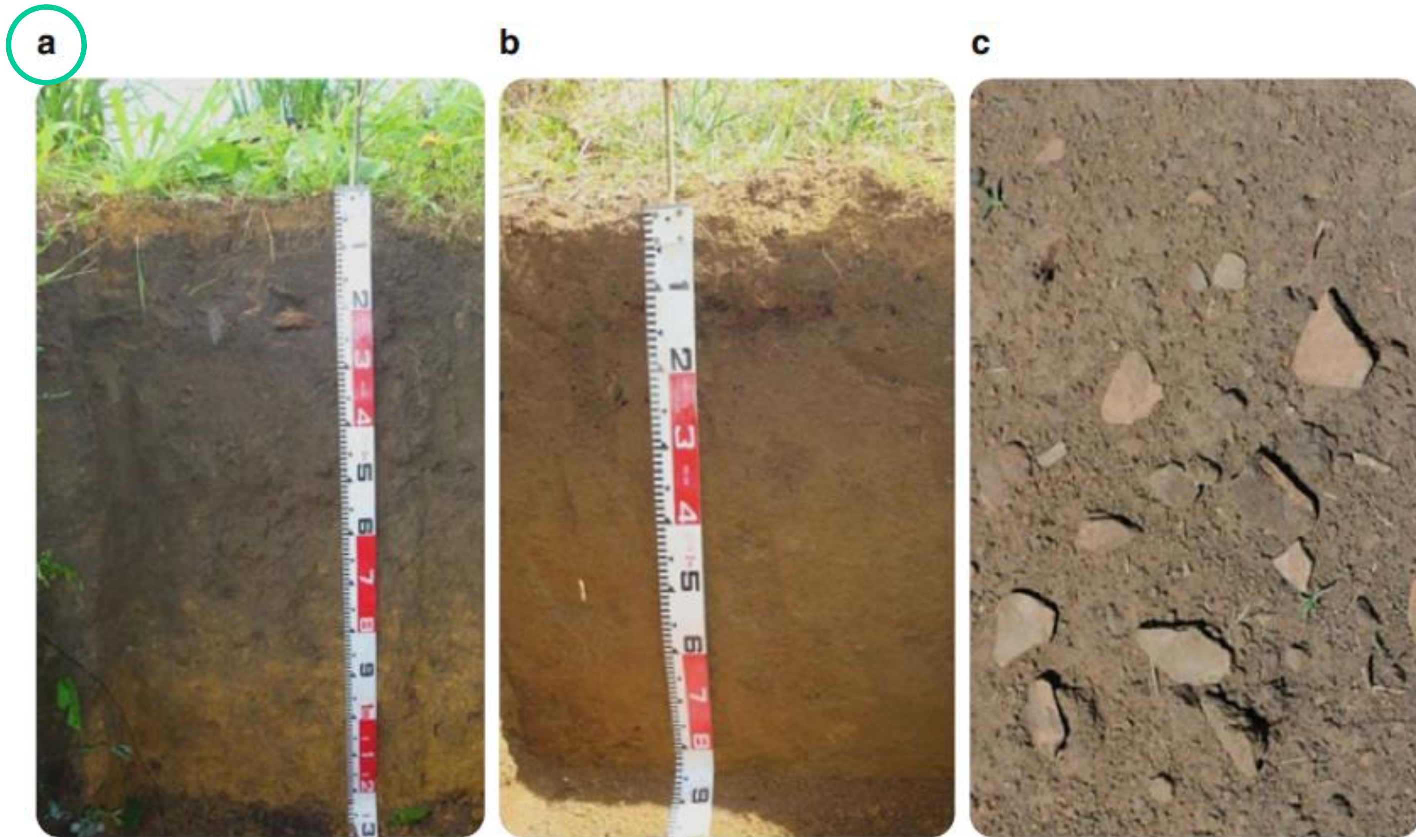
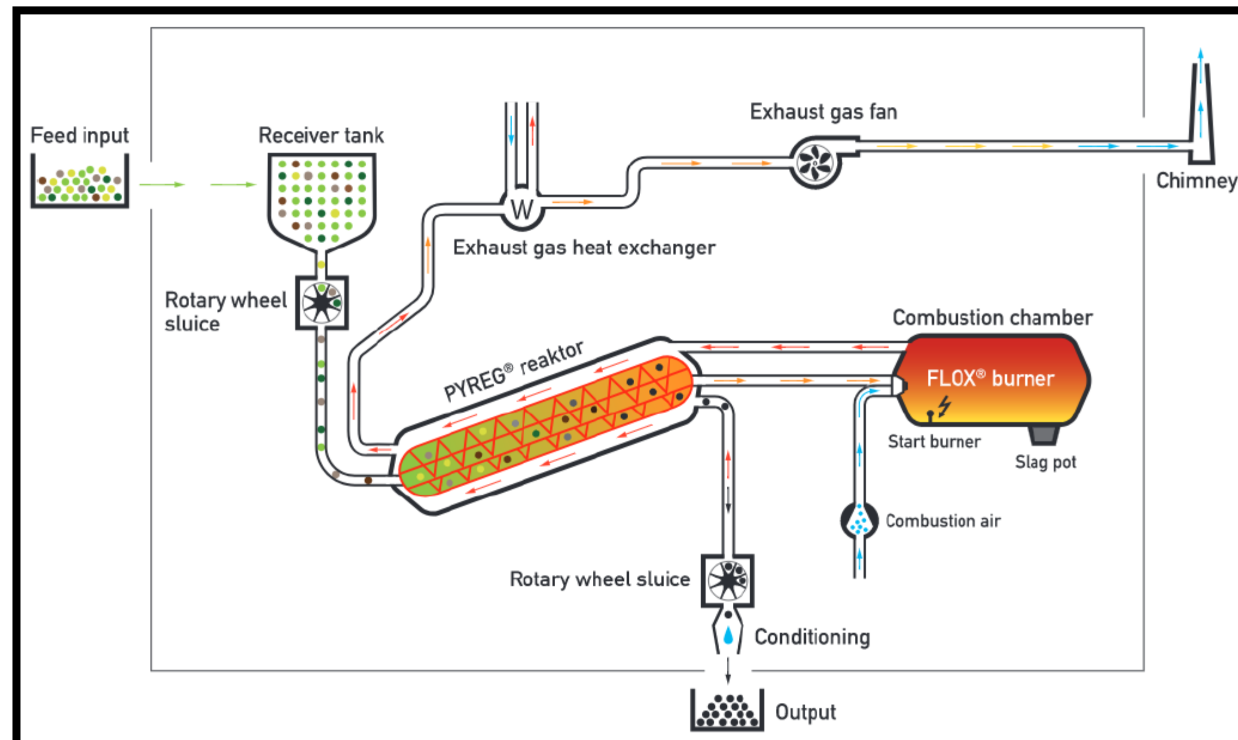


Abb. 5.38 Bodenprofil **a** Terra-Preta, **b** Terra Mulata, beide Profile unter Landnutzung; angrenzende Oxisol-Böden sind deutlich heller. **c** Keramikscherben auf Terra Preta. **a**, **b** Standort Capoeira Nähe Manaus, Brasilien. (Fotos Dr. Gilvan Coimbra Martins)

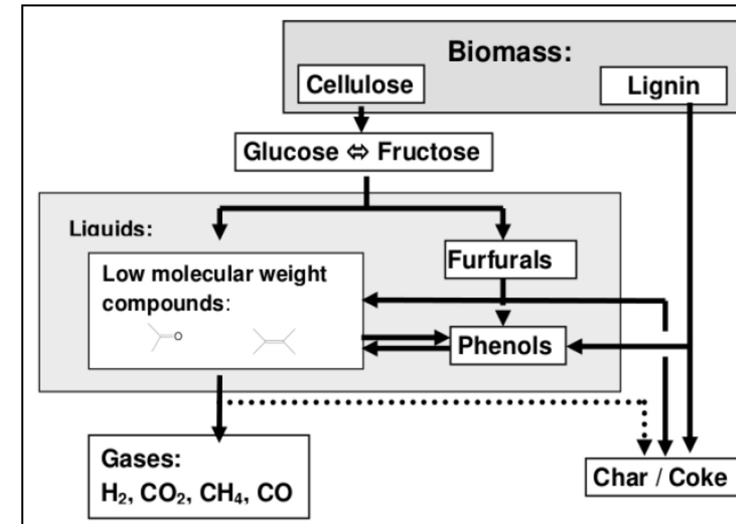
Hvordan produseres biokull? (1)

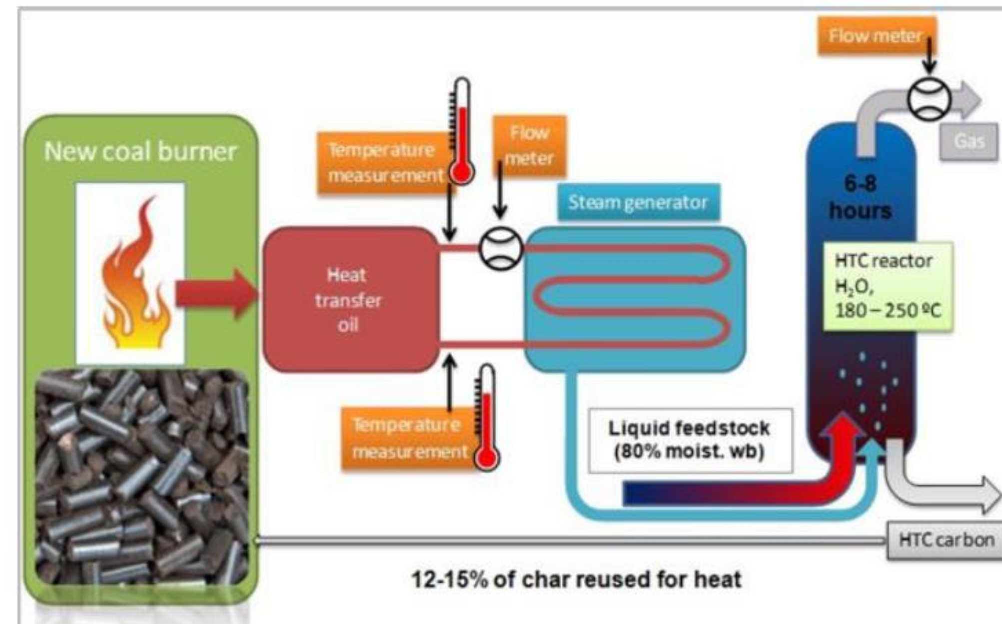
- **Pyrolyse: "Forbrenning" (nesten) uten oksygentilførsel (<2%).**
  - Temperaturer på 350-800 grader. Varmen blir tilført utenifra.
  - Det oppstår kull, syntesegass, bio-olje, varme, ev. litt aske.
  - 50% karbon i biokullet, 50% i syntesegassen.
  - Input-materialet (planterester, treflis) bør være relativt tørt.
  - Prosess med varmeoverskudd.
  - Stort karboninnhold i biokullet, meget stabilt kull.



Hvordan produseres biokull? (2)

- **Hydrotermal karbonisering (HTC)**
  - Bruk av varme (180-250 grader) og trykk (10-20 bar).
  - Som input brukes biomasse i en våt fase (opp mot 85% vanninnhold).
  - Hydrolyse, splitting av makromolekyler, mellomprodukter, re-polymerisering
  - HTC-kull, litt gass (5%), prosessvann (20%)
  - HTC-kull er mindre stabilt enn pyrolysekull.





Eksempler på ulike typer pyrolyse-biokull

NB!
Kvaliteten på biokullet er veldig avhengig av inputmaterialet.



Beispiele für Pyrolysekohlen aus Rübenschnitzel, Miscanthus, Kaffeebohnen, Biertreber, Forstabfälle, Klärschlamm (von oben links nach unten rechts) (Bildquelle: PYREG GmbH 2013)

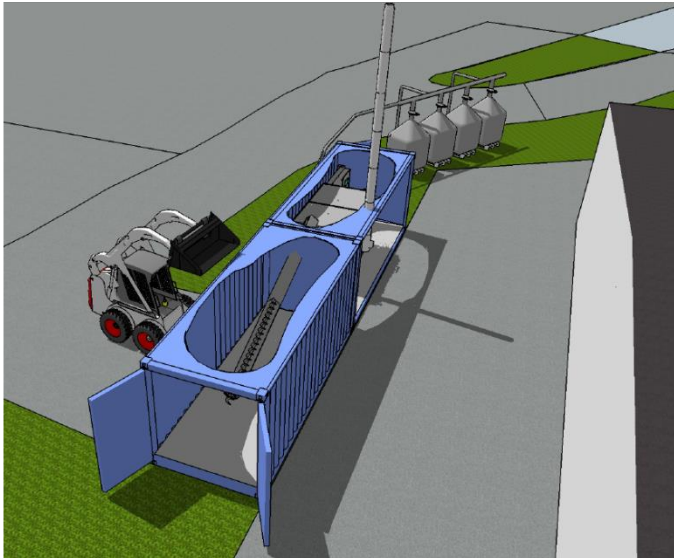
Biokull i Sandnes

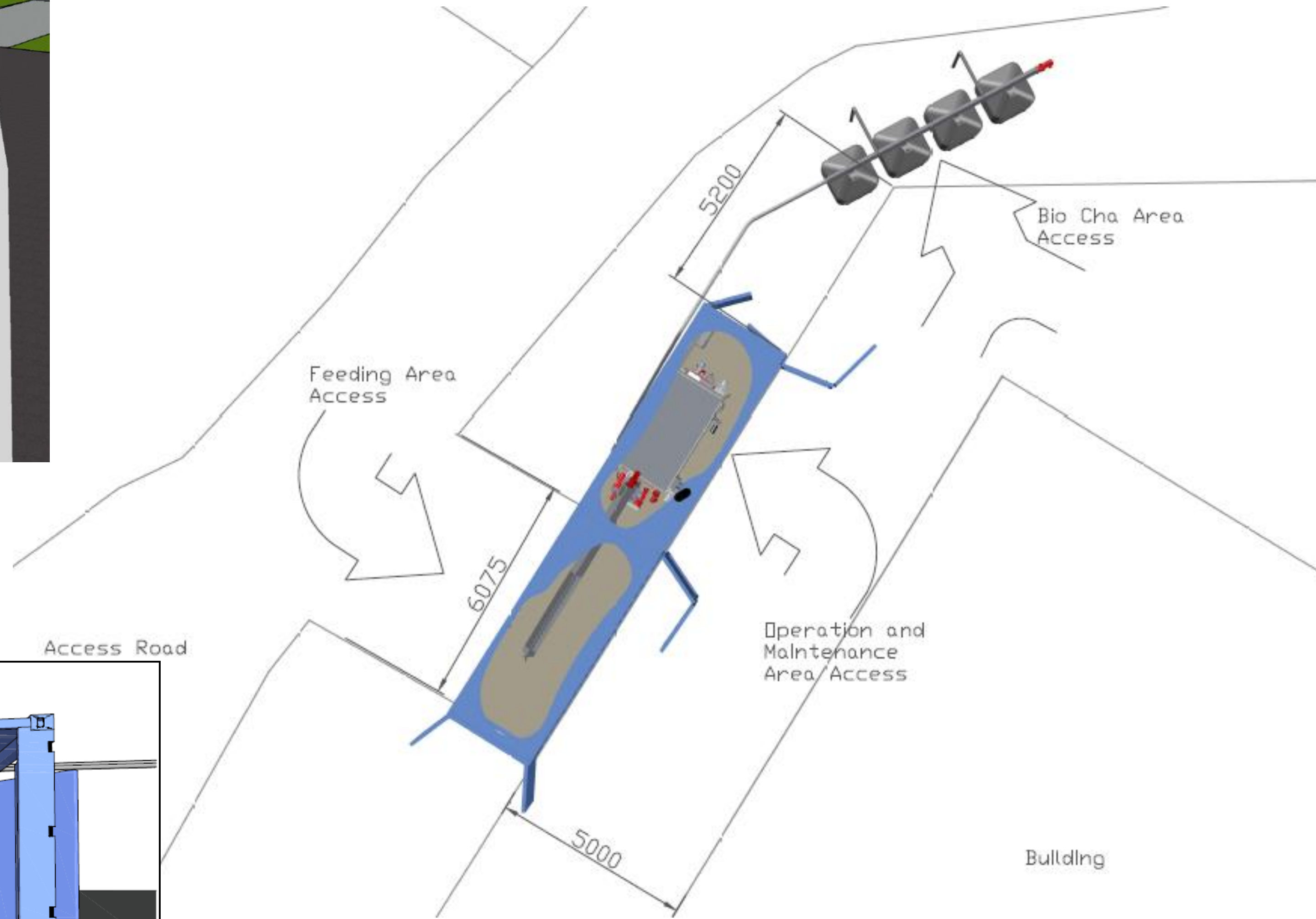


- Stavanger og Sandnes er i ferd med å etablere produksjon av biokull. Sandnes først ute.
- Nasjonalt "Klimasats"-prosjekt.
- Bulega (Vatne) det første aktuelle stedet. I drift fra våren 2019. Lite pyrolyseanlegg som kombinasjon av varmesentral og biokullproduksjon.
- Input-materiale: Kommunalt parkavfall, fliset opp til maks. 70 mm. Tørket til 25-30 fukt-%.
- Produksjon av ca. 75 t biokull/år. Varmeeffekt på 100 KW.
- Utslipp: Ingen bioolje. Bitte lite aske. Veldig ren forbrenning av syntesegassen.

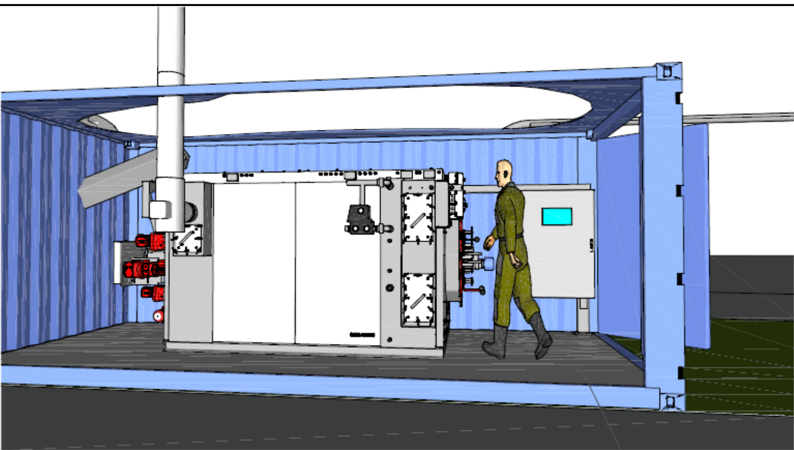


I·V·A·R





5200
Bio Cha Area
Access
Feeding Area
Access
6075
Operation and
Maintenance
Area Access
Access Road
5000
Building



I·V·A·R

Anvendelser av biokullet i Sandnes ?

- Ikke fastlagt pr. i dag.
- Aktuelle anvendelsesområder:
  - Vekstmedium for urbane trær og busker (jf. Stockholm)
  - Ingediens i spesielle plantesubstrater, f.eks. for grønne tak.
  - Fôrtilsetning hos gris og kyr
  - Strøtilsetning hos fjærkre
  - Tilsetning i Sele-komposten (hageavf.komp.)
- NB! Biokull har en verdi! Det selges i Mellomeuropa for ca. 1 € / kg.